



Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Transport apparatus for a web

The invention refers to a transport apparatus for a web, with two endless circumferential, the longitudinal edges of the web held transportation organs as well as with stationary guide tracks for the transportation organs.

Around webs of several kind (e.g. Plastic films to be able become to lead fabrics and such) spread by a treatment mechanism the two longitudinal edges of the web of that endless circumferential transportation organs - for example by means of Kluppen, Nadelleisten and such. - held and by the treatment mechanism transported.

As transportation organs for example chains are known, which are equipped to the reduction of friction and wear with a large number of ball bearings.

There is also pure sliding chains known, which are equipped with friction-reducing sliding members. Both chains from guidance become guided in corresponding profiled guide rails held and.

With none of these known chain remarks however the wear can be avoided, so that parts replaced from time to time worn to become to have, which to undesirable material as well as downtimes and Personnel expenditure leads. In addition it comes still that with these known embodiments a certain part of the lubricants arrives for example into treatment air for the web. This lubricant portion puts itself down then with the treatment of the web on their surface,--was#sichbei many kinds of goods course as extremely disturbing for their further processing as well as for their final use affects. These disadvantages become strong apparent with treatment mechanisms, becomes tautly tensioned transported in which the web of the transportation organs in its width, which can be treated, as it is for example in wide stretching machines and clamping machines the case.

The invention is the basis the object to create a transport apparatus that initially mentioned type are avoided with which the before explained disadvantages.

This object becomes essentially according to invention dissolved by the fact that the guide tracks are provided with magnets for contactless leading of the transportation organs.



top

With a such embodiment according to invention between the transportation organs and their guide tracks a small air gap will maintain, so that in this region the undesirable wear and friction losses are perfect avoided; a lubrication is thus here likewise not required.

Despite this contactless leading the transportation organs become guided due to the arrangement of magnets safe in the desired manner.

Since the magnets at the guide tracks are, thus provided at the stationary parts, here in particular one results relatively simple embodiment in the case of the use of electromagnets. It understands itself with the fact automatically that the transportation organs are either from a suitable magnetic material manufactured or exhibit at least corresponding inserts from a suitable material.

With this transport apparatus according to invention the findings of the magnet magnetschwebe and magnetic bearing technology become for the first time for a transport apparatus of webs which can be treated exploited in advantageous manner.

It is according to invention thereby particularly convenient if the magnets are arranged over the length of the guide tracks after type of supporting points, whereby each supporting point contains at least magnets to the receptacle of Gewichtskräften of the associated transportation organ and at least magnets to the receptacle of the tensile forces outgoing from the web.

In order to be able to become fair the alternate tensile forces multiple when tensioned leading of webs, at least a controllable electromagnet is provided in advantageous manner in each supporting point of the guide tracks.

In the following some embodiments of the invention are more near explained on the basis the drawing. Show Fig. 1 a pure schematic representation of the Principle of a wide stretching machine;
 Fig. 2 to 8 pure schematic representations of various according to invention training and arrangement forms of the magnets opposite the associated transportation organ in one Supporting point along the guide tracks;
 Fig. 9 a cross section by a guide rail and a conveyor chain in the region one also Magnets of provided base.

From the pure schematic representation of the Fig. 1 leaves itself the geometric Zusammenordnung of the two endless circumferential transportation organs, which are in this cases by conveyor chains 1 and 2 formed, recognizes, how it is for example with a wide stretching machine for plastic films the case, whereby both conveyor chains 1 and 2 rotate toward the arrows 3 with same speed. The two conveyor chains 1 and 2 hold thereby (for example by means of not represented Kluppen or such) the two longitudinal edges for one the one which can be treated goods course for the guide of the two conveyor chains 1 and 2 are as guide rails (here not in detail shown) formed Filhrungsbahnen provided, which is essentially stationary, i.e. they are normally stationary, can however the corresponding width to each other eineijzu treating web in their distance adjusted become.

By the guide rails of the conveyor chains 1 and 2 essentially two different forces received must become, on the one hand the pure Gewichtskräfte, which are thus essentially due to the weight of the conveyor chains, as well as during the operation (thus with the transport of a web) the tensile forces outgoing from the web, which are depending upon of the straight continuous Behandlungszdne variable and become in the following only as goods course traction powers designated.

From the Fig. 1 are the single goods course treatment zones clear apparent: In the inlet of the wide stretching machine the web of the conveyor chains, which can be treated, becomes 1 and 2 received, then it goes through successively a preheating zone, a straining zone and a fixing zone, before it becomes again released in the outlet of the machine of the conveyor chains. As results from the upper half (above the dash-dotted center line 4) of the machine, the web in the inlet, which can be treated, becomes and in the preheating zone only easy tensioned held, so that a tensile force results here, which hardly becomes with over zero believed. If the conveyor chains with the web arrive after the returning places 6, 7 into the straining zone, then the goods course traction power rises due to that-divergent led conveyor chains increased, as it is 5 shown by the hatched triangle. In the fixing zone subsequent to it (to the points of returning 8, 9) the web becomes then again transported with smaller clamping force (see. hatched field 10), whereby also then a corresponding smaller goods course traction power becomes exerted on the conveyor chains. In the outlet of the wide stretching machine the clamping force becomes about zero reduced (see hatched triangle 11), where the web leaves the conveyor chains. The conveyor chains 1 and 2 are then zurckgeföhrt in manner not interesting more near to the inlet of the machine.

With the embodiment according to invention of the transport apparatus the conveyor chains become 1 and 2 contactless guided, to which the guide rails serving as guide tracks are provided with magnets, so that a magnet guide and a support result. For this purpose a number of magnet bases is provided on the length of the guide rails, whose number and distances essentially depend to each other after the weight of the conveyor chains, on the starch of the selected magnets as well as after the tensile force of the web which can be expected. In each supporting point however at least a magnet provided to the receptacle of the Gewichtskräfte and at least a magnet are to the receptacle of the goods course traction powers.

▲ top

There the tensile forces in on the basis Fig. 1 described manner along the transport path strong variable are, are for the fact concern to inertial that the magnets are in the supporting points so designed along the guide tracks that they can take up at least the maximum arising goods course traction powers. There however from several reasons unexpected load impacts (for example by a tear in the web or such) to arise can do, are it on the other hand important to regulate the magnetic force in such a way that by such load impacts any impairments cannot occur with the guide of the transportation organs; simultaneous are to be also in such a way arranged the magnets in each supporting point that a stable equilibrium position of the conveyor chains becomes ensured, both regarding weight and on Zugkräfte. Es are therefore required in each supporting point along the guidance clear at least a saill-cash electromagnet see,
 In each supporting point along the guide tracks for the conveyor chains natural exclusive regulated electromagnets can become used, to multiple offer themselves however also a meaningful combination of regulated electromagnets and permanent magnets, like itself from the subsequent, whole simplified represented training and arrangement forms of magnets in single supporting points among other things to infer leaves.

In Fig. 2 the conveyor chain 20 in each supporting point of three regulated electromagnets 21, 22, 23 supporting guided, whose smooth pole faces face the corresponding surfaces of the conveyor chain 20 bottom adherence to a certain air gap, becomes. Here above the conveyor chain the electromagnet 21 arranged serves 20 mainly for the receptacle of the Gewichtskräfte - (see. Arrow G). On that the Kluppen 20a (to seizing the goods course edges) opposite side of the conveyor chain 20 the two other electromagnets are 22, 23 one above the other arranged with distance and take up the goods course traction powers (arrow Z), whereby they stabilize the simultaneous lateral movement and tilting motion tendency of the conveyor chain 20. To the control of these three electromagnets are convenient three gropeless displacement gauges, one convenient controller as well as three actuators provided.

arrangement is however a so selected that it is symmetrical over the center of gravity S of the conveyor chain 30. On that the Kluppe 30a of opposite side of the conveyor chain 30 is the other regulated electromagnet 32 so arranged that its resultant magnetic force of the goods course traction power (arrow Z) works against accurate. In this way the conveyor chain can - if no other torques arise - in the balance held become. Tilting of the chain can become prevented, if the magnet system of restoring moments with small deviations of the equilibrium position generated. This can become for example achieved, if that exhibits the Gewichtskraft female electromagnet 31 (above the conveyor chain 30) genutete pole faces 31a, which face similar genuteten aerofoils 30b of the conveyor chain 30. Into this cases the electromagnet 31 serves then not only for taking up the Gewichtskräfte, thus for supports, but also for - passive - the stabilization of tilting movements (by lateral forces).

Similar simple and also relatively economic embodiments can be obtained natural also by corresponding differently molded pole and aerofoils of the electromagnets. With this embodiment with only two regulated electromagnets can thus approximately over in Fig. 2 illustrated embodiment a magnet including the associated rule members saved becomes.

A development in Fig. 3 illustrated embodiment shows Fig. 4. Into this cases the conveyor chain becomes 40 first of the electromagnets 31' and 32' (the corresponding magnets 31 and 32 in Fig. 3) guided. With the embodiment represented here additional restoring forces of rotational movements of the conveyor chain become 40 41 generated with the help of a permanent magnet, which is opposite to the electromagnet 31' bottom adherence to an air gap arranged above the conveyor chain below the conveyor chain 40 arranged, in such a way that it exercises attractive forces on the underside of the conveyor chain 40.

Into this cases is besides 42 so mounted at that the permanent magnet 41 opposite side of the conveyor chain 40 still another other permanent magnet that against-directed magnetic poles of the magnets 41 and 42 ge towards-over-lie themselves. It becomes in this way a safe magnetic spanning of the conveyor chain 40 in their vertical direction achieved.

In order to be able to implement a leading of the conveyor chains favorable and economic, one can begin also for the receptacle of the Gewichtskräfte, thus for the inertial function, permanent magnets.

With in Fig. 5 illustrated embodiment the conveyor chain 50 by a permanent magnet 51 received, which is 50 arranged below the conveyor chain there and faces at the conveyor chain 50 mounted other permanent magnets 52 bottom adherence to an air gap, becomes. Dse of both permanent magnets 51 and 52 face each other with same poles, so that they repel themselves in this way each other and 50 stable hold the vertical movement of the conveyor chain. By these repulsive magnetic forces however forces in transverse direction, which work against a side stabilization, develop. From this reasons are on that the Kluppen 50a of opposite side of the conveyor chain 50 - in similar manner as in Fig. 2 two electromagnets 53, 54 with distance one above the other arranged, which become in suitable way controlled and which lateral movement and tilting movement of the conveyor chain 50 to stabilize.

Also in the embodiment of the Fig. 6 becomes the Gewichtskräfte of permanent magnet received.

With this embodiment a somewhat flat conveyor chain held is 60 provided, which exhibits for instance an u-shaped cross section. The Gewichtskräfte will possess cases of two permanent magnets 61 and 62 received, the one located within the U-cross section in this relatively large distance from each other and one permanent magnet each 63 and/or. face 64, which are so mounted at the inside of the connecting web 60b of the channel that itself similar in each case poles of the permanent magnets 61, 63 and/or. face 62, 64 thus each other and push off. By the permanent magnets 61 and 62 becomes thus the forces arising in vertical direction as well as possibly. Tilting movements stabilized. To the lateral guide, thus to the receptacle of the goods course traction powers Z, again is a regulated electromagnet 65 provided arranged on that the Kluppe 60a of opposite side of the conveyor chain 60. Concerning the contactless magnet guide of the conveyor chain 60 it concerns here a relatively cost-saving embodiment Such an flat, however somewhat wide chain execution became for example for one in a vertical plane circumferential conveyor chain is suitable.

In Fig. 7 is an arrangement illustrated, with which the conveyor chain 70 exhibits a similar channel as in the previous example. Here however only a permanent magnet is provided for the receptacle of the Gewichtskräfte (arrow G), which - within the channel - is again because of the conveyor chain 70 mounted permanent magnets 72 repulsive opposite. With the arrangement of the permanent magnet 71 It should be paid attention to the fact that he is appropriate for symmetrical the bottom center of gravity S of the chain profile.

For the receptacle of the goods course traction powers (arrow Z) again a regulated electromagnet is 73 provided on the respective side of the conveyor chain 70, which is convenient symmetrical to the line of application of the tensile force Z arranged, so that torques of the conveyor chain become 70 to a large extent avoided. Concomitantly possibly.

Tilting movements of the conveyor chain stabilized to become to be able, are again genutet the pole faces 73a of the electromagnet 73, whereby these genuteten pole faces face 73a corresponding genuteten surfaces 70b of the conveyor chain 70.

permanent magnet to the receptacle of the permanent magnet.

With in Fig. 8 illustrated embodiment of the invention becomes the Gewichtskräfte of the conveyor chain 80 electromagnetic and the web of tensile forces permanent magnetically received exerted on them. The conveyor chain 80 is in the cross section again about u-shaped formed, whereby this channel is however - contrary to the similar previous embodiments - relatively narrow and high performed.

Above the conveyor chain 80 a controllable electromagnet is 81 with smooth pole faces provided for the receptacle of the Gewichtskräfte (G). For the receptacle of the goods course tensile forces (Z) two relative high permanent magnet units 82 along the whole guide track (82a, 82b) extend here and 83, which exhibit one in such a way large distance from each other that that knows the Kluppe 80a remote U-legs 80b of the conveyor chain 80 between these two permanent magnets engage and from everyone this Permanentmagnet 82, 83 a suitable air gap exhibits. This channel thigh 80b of the conveyor chain 80, which thus in mould of a bracket between the permanent magnets 82 and 83 it intervenes is either magnetized or - like illustrated - so arranged formed as permanent magnet and that its poles face similar poles of the permanent magnets 82 and 83, whereby itself the opposite faces push off.

This embodiment according to invention can become as particularly economic considered, since the number of the electromagnets and the associated rule members can become relatively small held.

In Fig. 9 is finally a more concrete embodiment of the invention illustrated, which is in principle similar performed, like the example of the Fig. 4. This Fig. 9 shows a partially schematic cross section held by a supporting point of a conveyor chain 90, which is provided along a guide rail 91 for the conveyor chain. At that the web 92 facing side the conveyor chain 90 a female Kluppe 90a exhibits the corresponding goods course longitudinal fold, which can be in conventional manner performed. The single chain links are held together in each case by a chain pin 90b articulated. over the conveyor chain 90 is, a regulated electromagnet supported within the guide rail 91, which exhibits genutete pole faces 93a, which face 90c of the conveyor chain 90 with distance opposite similar genuteten aerofoils, whereby these aerofoils are 90c at plate shaped edition parts of 90d of the conveyor chain provided. This electromagnet 93 serves both for the receptacle of Gewichtskräften the conveyor chain 90 and for the stabilization of tilting movements of the conveyor chain. Those the Kluppe 90a opposite side 90e of the conveyor chain 90 affects a second regulated electromagnet 94, which is likewise 91 supported at the inside of the guide rail, in such a way that its resultant magnetic force of the tensile force outgoing from the web 92 (arrow Z) works against.

In addition at the underside of the conveyor chain 90 a permanent magnet is 95 provided, which an other permanent magnet 96 faces, which is in the bottom of the guide rail 91 supported and exhibits a convenient air gap opposite the permanent magnet 95.

As is to be seen from the drawing, these two permanent magnets face each other 95 and 96 with their opposite directed poles, so that become 90 generated due to the suit forces resultant from it additional restoring forces for rotational movements of the conveyor chain.

As itself from the arrangement and embodiment of the conveyor chain 90 in Fig. the conveyor chain leaves, can 9 seen into this cases in an horizontal plane frequented.

As from the before described figs 2 to 9 significant it can be inferred the magnets planned at the guide tracks can be for leading the transportation organs very differently arranged, whereby for each use case those can be used most favorably appearing formation. Of course still different embodiments than shown as well as combinations of the illustrated examples are possible.

▲ top

For the power supply of the electromagnets essentially two possibilities offer themselves. Once the power supply of the electromagnets of all supporting points can take place at least each guide track via a common 31eich current bus bar, whereby single Transistoroder is thyristor actuators provided. In addition it is also possible to attach the electromagnets over thyristor actuators (with thyristor bridges) single to a a.c. mains.

For the control of the Elektromagete all suitable elements can become used. To the optimization of a controller a certain adjustability of the proportional, differential and integral behavior is leadful.

As on the basis the Fig. 1 explained is, must the conveyor chains 1 and 2 both with the transition from the preheating zone into the straining zone, and with the transition from the straining zone into the fixing zone different of the rectilinear guide a bottom certain angle diverted become, which depends on the size of straining. In this way the points of returning 6, 7 develop and/or. 8, 9, which with the guide of the conveyor chains 1 and 2 a certain attention must be likewise dedicated. How results from the drawing, 6 and 7 forces arise with the deflection at the hinge points, which seek to pull apart the two chains (vgl. Arrows 12), during at the hinge points of 8 and 9 against-directed forces (see.

Arrows 13) arise. With these returning places particularly a magnetic deflection can be likewise interesting for the points of returning 8 and 9. Into this cases then - in the drawing - inner the returning wheels could become by outer 2 magnets attacking at the conveyor chains 1 and replaced, so that then is present on the insides of the chains, where thus the web is, a free space complete of returning organs.

inlet and outlet of the web into these end, or from

▲ top



Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet@ Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Claims

RH #ransportvorrichtung for a Warenbahn3 with two end to loose circumferential, the longitudinal edges of the web hold for the transportation organs as well as with stationary guidance clear for the transportation organs, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the guidance clear for that with magnets for contactless leading Transportation organs are provided.

2. Transport apparatus according to claim 1, thus gekenn draws that the magnets clear over the length of the guidance after type of support score arranged are, whereby each supporting point to mindest magnets (21; 31; 31'; 51; 61; 62; 71; 81; 94) to the receptacle of Gewichtskrften (arrow G) of the associated transportation organ (1, 2; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90) and at least magnets (22, 23; 32; 32'; 53, 54; 65; 73; 82, 83; 94) to the receptacle of the web (e.g. 92) outgoing tensile forces (arrow Z) contains.

3. Transport apparatus according to claim 2, thus gekenn draws that in each supporting point of the guide tracks at least a controllable electromagnet (21 to 23; 31, 32; 31s, 32 ' ; 53, 54; 65; 73; 81; 94 to 96) provided is.

4. Transport apparatus according to claim 3, thus gekenn draws that in each supporting point at least one rule cash electromagnet (e.g. 21) to the receptacle of the weights of forces (G) of the transportation organ (e.g. 20) as well as few stens two controllable electromagnets (e.g. 22, 23) to Receptacle of the tensile forces (Z), outgoing from the web, provided are.

5. Transport apparatus according to claim 3, thus gekenn draws that a controllable electromagnet (e.g. 31 and/or. 73) each base genutete pole faces (e.g. 31a and/or. 73a) exhibits, the similar genuteten Surfaces (e.g. 30b and/or. 70b) the transportation organ (30 and/or. 70) face.

6. Transport apparatus according to claim 5, thus gekenn draws that with genuteten pole faces (e.g. 31a) provided electromagnet (e.g. 31) a base above the transportation organ (e.g. 30) arranged is and its Gewichtskräfte (G) takes up.

7. Transport apparatus according to claim 6, thus gekenn draws that in each supporting point of the lateral Trans of haven organ (e.g. 30) an other controllable electrical magnet (e.g. 32) to the receptacle of the tensile forces (Z), outgoing from the web, arranged is.

8. Transport apparatus after the claims 6 and 7, characterised in that each supporting point additive lich to the two controllable electromagnets (e.g.

31 ' and 32 ') lower permanent magnets (e.g. 41) , the opposite exhibits attractive to the electromagnet arranged above the Trans of haven organ on the underside of the associated transportation organ (e.g. 40) influences.

9. Transport apparatus according to claim 3, thus gekenn draws that each supporting point of the lateral transport organ (e.g. 50) at least a controllable electrical magnet (e.g. 53, 54) to the receptacle of the goods course of outgoing tensile forces (Z) as well as above or underneath the transportation organ a permanent magnet (e.g. 51) to the receptacle of its Gewichtskrften (G) provided are, the repulsive from it course turned side of the transportation organ or one to it a permanent magnets brought (e.g. 52) influences.

10. Transport apparatus according to claim 9, thus gekenn draws that a lateral on the transportation organ (e.g. 70). applied electromagnet (e.g. 73) with genuteten pole faces (73au present is, which faces same well-behaved genuteten surfaces (70b) of .des transportation organ.

transportation organ or to it mounted permanent magnets (e.g. 63, 64) influence.

12. Transport apparatus according to claim 3, thus gekenn draws that the controllable electromagnet (e.g. 81) each base above the transportation organ (e.g. 80) to the receptacle of its Gewichtskräften (G) provided is, while those from the web proceed tensile forces (Z) of at least a permanent one the magnets (e.g. 82, 83) received becomes 13. It transport-before-smell-does + oh claim 12, thus gekenn draws that for the receptacle of the tensile forces (Z) two Permanent magnets (e.g. 82, 83) with distance from each other arranged is, in at the transportation organ (e.g. 80) intended magnetized handle-like element (80b) or permanent magnet intervenes in such a way that its poles Face same in each case poles of the permanent magnets (82, 83) of the base.

14. Transport apparatus after the preceding at sayings, characterised in that the power supply of the electromagnets of all supporting points at least everyone Guide track a common direct current bus as well as single transistor or thyristor actuators provided are.

15. Transport apparatus after the claims 1 to 13 > characterised in that the electromagnets over Thyristor actuators single with alternating current pours connected are.

16. Transport apparatus after at least one before working claims, whereby the transportation organs as Conveyor chains with elements for holding the web Longitudinal edges formed and in a clamping machine, Wide stretching machine or such. provided are, characterised in that the guide tracks for contact loose leading of the conveyor chains (e.g. 90) as guidance seemed (e.g. 91) formed are.

17. Transport apparatus according to claim 16, with one strain zone, in which divergent to each other run, while they are parallel guided before more undpinter the straining zone to each other, characterised in that chains both the endless circumferential transport to the over course-places (6, 7 and/or. 8, 9) of the parallel guide of the conveyor chains (1, 2) to the divergent guide and reverse mechanical returning organs present is.

18. Transport apparatus according to claim 16, with one strain zone, in which both the endless circumferential transport divergent to each other run, while they are forwards and the rear straining zone parallel guided to each other, characterised in that chains to the over course-places from the parallel guide the transport chains in the divergent guide and reverse Magnet returning organs present are.

Empty sheet

12 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

11 Patentschrift
DE 2432900 C2

51 Int. CL 3:
B 65 H 17/34

21 Aktenzeichen: P 24 32 900.8-22
22 Anmeldetag: 9. 7. 74
43 Offenlegungstag: 29. 1. 76
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 12. 83

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Brückner - Maschinenbau Gernot Brückner GmbH &
Co KG, 8221 Siegsdorf, DE

72 Erfinder:
Ghirardini, Kurt, 8221 Lauter, DE; Steffl, Manfred,
8211 Grassau, DE

56 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-AS 12 77 124
GB 12 68 517
US 34 93 160

54 Führungsvorrichtung für die Transportketten einer Warenbahn

DE 2432900 C2

E3

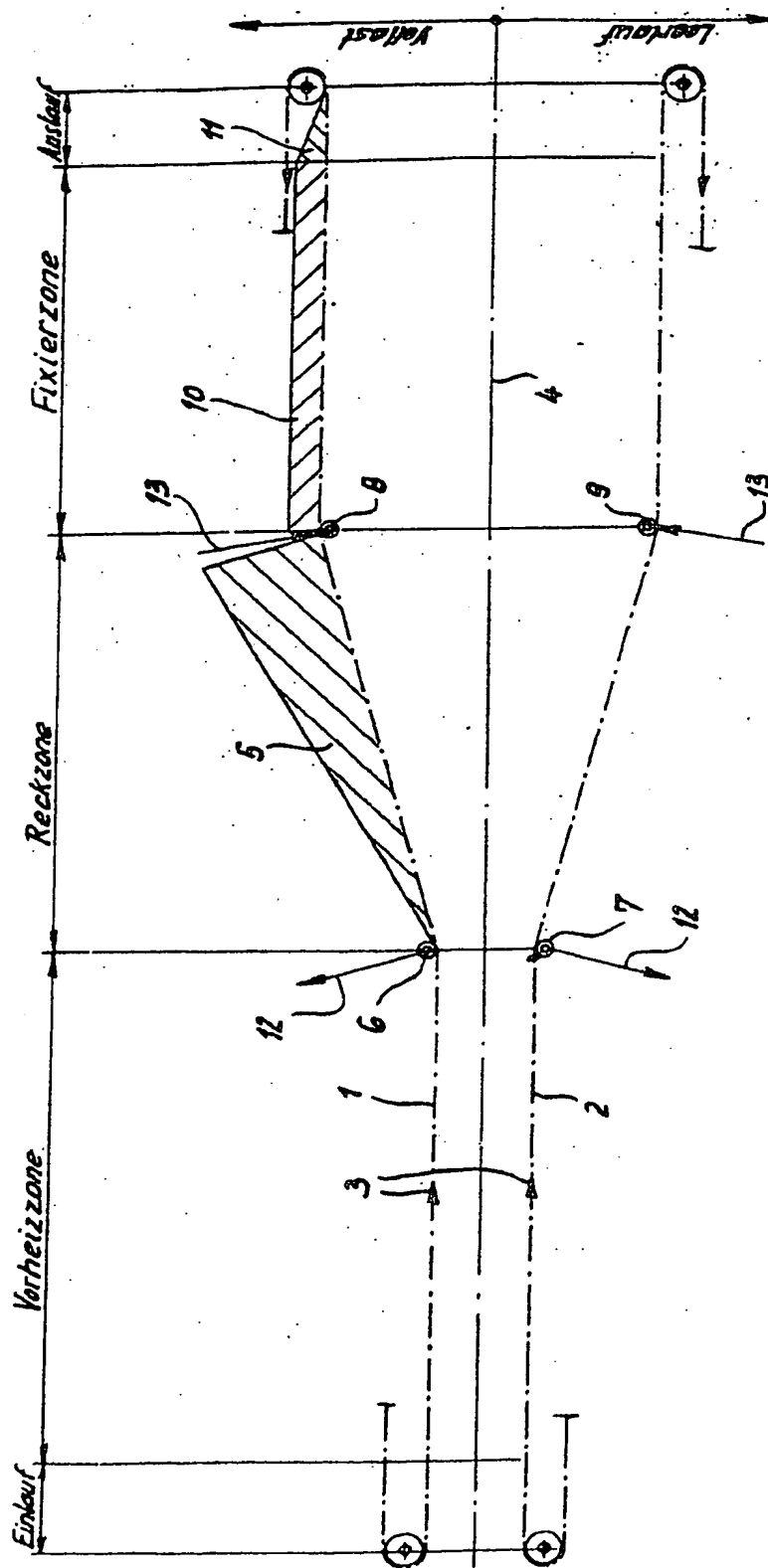


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Führungsvorrichtung für in ortsfesten Führungsschienen endlos umlaufende, die Längskanten einer Warenbahn haltende magnetisierbare Transportketten, dadurch gekennzeichnet, daß an den Führungsschienen Magnete (21, 31, 31', 41, 42, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 71, 81, 72, 93, 95, 96; 22, 23, 32, 32', 53, 54, 65, 73, 82, 83, 94) zum berührungslosen Führen der Transportketten vorgesehen sind.

2. Führungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß über die Länge der Führungsschienen Stützpunkte für die Transportketten angeordnet sind, wobei jeder Stützpunkt zumindest einen Magneten (21, 31, 31', 41, 42, 51, 52, 61, 62, 63, 64, 71, 81, 93) zur Aufnahme von Gewichtskräften (Pfeil G) der zugehörigen Transportkette (1, 2; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90) und zumindest einen Magneten (22, 23; 32, 32'; 53, 54; 65; 73; 82, 83; 94) zur Aufnahme der von der Warenbahn (z. B. 92) ausgehende Zugkräfte (Pfeil Z) enthält.

3. Führungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Stützpunkt der Führungsschienen wenigstens ein regelbarer Elektromagnet (21 bis 23; 31, 32; 31', 32'; 53, 54; 65; 73; 81; 93, 94) vorgesehen ist.

4. Führungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Stützpunkt wenigstens ein regelbarer Elektromagnet (z. B. 21) zur Aufnahme der Gewichtskräfte (G) der Transportkette (z. B. 20) sowie wenigstens zwei regelbare Elektromagnete (z. B. 22, 23) zur Aufnahme der von der Warenbahn ausgehenden Zugkräfte (Z) vorgesehen sind.

5. Führungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der regelbare Elektromagnet (z. B. 31 bzw. 73) genutete Polflächen (z. B. 31a bzw. 73a) aufweist, die gleichartig genuteten Flächen (z. B. 30b bzw. 70b) der Transportkette (30 bzw. 70) gegenüberliegen.

6. Führungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der mit genuteten Polflächen (z. B. 31a) versehene Elektromagnet (z. B. 31) oberhalb der Transportkette (z. B. 30) angeordnet ist und dessen Gewichtskräfte (G) aufnimmt.

7. Führungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Stützpunkt zusätzlich zu dem oberen regelbaren Elektromagneten (z. B. 31' und 32') gegenüberliegend einen unteren Permanentmagneten (z. B. 41) aufweist, der anziehend auf die Unterseite der zugehörigen Transportkette (z. B. 40) einwirkt.

8. Führungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Stützpunkt unterhalb der Transportkette ein Permanentmagnet (z. B. 51) zur Aufnahme von dessen Gewichtskräften (G) vorgesehen ist, der abstoßend auf die ihm zugewandte Seite der Transportkette oder einem daran angebrachten Permanentmagneten (z. B. 52) einwirkt.

9. Führungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der mit genuteten Polflächen (73a) versehene Elektromagnet (z. B. 73) seitlich auf die Transportkette (z. B. 70) einwirkt.

10. Führungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Transportkette (z. B. 60) wenigstens zwei mit Abstand voneinander angeordnete, die Gewichtskräfte (G)

der Transportkette aufnehmende Permanentmagnete (z. B. 61, 62) vorgesehen sind, die abstoßend auf die ihnen zugewandten Seiten der Transportkette oder daran angebrachte Permanentmagnete (z. B. 63, 64) einwirken.

11. Führungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Aufnahme der Zugkräfte (Z) zwei Permanentmagnete (z. B. 82, 83) mit Abstand voneinander angeordnet sind, in den ein an der Transportkette (z. B. 80) vorgesehenes magnetisiertes bündelartiges Element (80b) oder Permanentmagnet so eingreift, daß dessen Pole jeweils gleichen Polen der Permanentmagnete (82, 83) des Stützpunktes gegenüberliegen.

12. Führungsvorrichtung nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromagnete zumindest jeder Führungsschiene über Transistor- oder Thyristor-Stellglieder gemeinsam mit einer Gleichstrom-Quelle verbunden sind.

13. Führungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromagnete über Thyristor-Stellglieder einzeln mit einer Wechselstromquelle verbunden sind.

Um Warenbahnen verschiedener Art (z. B. Kunststofffolien, Textilien und dgl.) ausgebreitet durch eine Behandlungseinrichtung führen zu können, werden die beiden Längskanten der Warenbahn von den endlos umlaufenden Transportorganen — beispielsweise mittels Kluppen, Nadelleisten und dgl. — gehalten und dabei durch die Behandlungseinrichtung transportiert.

Als Transportorgane sind beispielsweise Ketten bekannt, die zur Herabsetzung von Reibung und Verschleiß mit einer großen Anzahl von Kugellagern ausgerüstet sind. Es sind auch reine Gleitketten bekannt, die mit reibungsmindernden Gleitelementen ausgerüstet sind. Beide Kettenausführungen werden in entsprechend profilierten Führungsschienen gehalten und geführt.

Bei keiner dieser bekannten Kettenausführungen läßt sich jedoch der Verschleiß vermeiden, so daß von Zeit zu Zeit verschlissene Teile ausgewechselt werden müssen, was zu unerwünschten Stillstandszeiten sowie Material- und Personalkosten führt. Hinzu kommt noch, daß bei diesen bekannten Ausführungen ein gewisser Teil der Schmierstoffe beispielsweise in die Behandlungsluft für die Warenbahn gelangt. Dieser Schmierstoffanteil legt sich dann bei der Behandlung der Warenbahn auf deren Oberfläche ab, was sich bei vielen Warenbahnarten als äußerst störend für deren Weiterbearbeitung sowie für deren endgültige Verwendung auswirkt. Diese Nachteile machen sich stark bei Behandlungseinrichtungen bemerkbar, in denen die zu behandelnde Warenbahn von den Transportorganen in ihrer Breite straff gespannt transportiert wird, wie es beispielsweise in Breitstreckmaschinen und Spannmaschinen der Fall ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Führungsvorrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß kein Verschleiß und keine Reibungsverluste an den Transportketten und keine Verschmutzung der Warenbahn auftreten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an den Führungsschienen Magnete zum berührungslosen Führen der Transportketten vorgesehen

sind.

Bei einer derartigen erfindungsgemäßen Ausführungsform wird zwischen den Transportorganen und deren Führungsbahnen ein kleiner Luftspalt aufrechterhalten, so daß in diesem Bereich die unerwünschten Verschleißerscheinungen und Reibungsverluste vollkommen vermieden sind; eine Schmierung ist somit hier ebenfalls nicht erforderlich. Trotz dieses berührungslosen Führens werden die Transportorgane aufgrund der Anordnung von Magneten sicher in der gewünschten Weise geführt.

Da die Magnete an den Führungsbahnen, also an den ortsfesten Teilen vorgesehen sind, ergibt sich hier insbesondere bei der Verwendung von Elektromagneten eine verhältnismäßig einfache Ausführungsform. Es versteht sich dabei von selbst, daß die Transportorgane entweder aus einem geeigneten magnetischen Material hergestellt sind oder zumindest entsprechende Einlagen aus einem geeigneten Material aufweisen.

Bei dieser erfindungsgemäßen Transportvorrichtung werden in vorteilhafter Weise die Erkenntnisse der Magnetschwebe- und Magnetlagertechnik erstmals für eine Transportvorrichtung von zu behandelnden Warenbahnen ausgenutzt.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es dabei besonders zweckmäßig, wenn die Magnete über die Länge der Führungsbahnen nach Art von Stützpunkten angeordnet sind, wobei jeder Stützpunkt zumindest einen Magneten zur Aufnahme von Gewichtskräften der zugehörigen Transportketten und zumindest einen Magneten zur Aufnahme der von der Warenbahn ausgehenden Zugkräfte enthält.

Um ein Kippen der Transportketten zu verhindern, wenn das Magnetsystem bei geringen Abweichungen von der Gleichgewichtslage Rückstellmomente erzeugt, können die Elektromagnete in einer Weiterbildung der Erfindung genutete Poßflächen aufweisen, denen gleichartig genutete Flächen der Transportkette gegenüberliegen.

Um den beim gespannten Führen von Warenbahnen vielfach wechselnden Zugkräften gerecht werden zu können, ist in vorteilhafter Weise in jedem Stützpunkt der Führungsbahnen wenigstens ein regelbarer Elektromagnet vorgesehen. Bei der erfindungsgemäßen Transportvorrichtung lassen sich jedoch in jedem Stützpunkt Elektromagnete und Permanentmagnete in sinnvoller Weise kombinieren.

Im folgenden seien einige Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine rein schematische Darstellung des Prinzips einer Breitstreckmaschine;

Fig. 2 bis 8 rein schematische Darstellungen von verschiedenen Ausbildungs- und Anordnungsformen der Magnete gegenüber der zugehörigen Transportkette in einem Stützpunkt entlang der Führungsbahnen;

Fig. 9 einen Querschnitt durch eine Führungsschiene und eine Transportkette im Bereich eines mit Magneten versehenen Stützpunktes.

Aus der rein schematischen Darstellung der Fig. 1 läßt sich die geometrische Zusammenordnung der beiden endlos umlaufenden Transportketten 1 und 2 erkennen, wie es beispielsweise bei einer Breitstreckmaschine für Kunststoff-Folien der Fall ist, wobei beide Transportketten 1 und 2 in Richtung der Pfeile 3 mit gleicher Geschwindigkeit umlaufen. Die beiden Transportketten 1 und 2 halten dabei (beispielsweise mittels nicht dargestellter Kluppen oder dgl.) die beiden

Längskanten einer zu behandelnden Warenbahn. Für die Führung der beiden Transportketten 1 und 2 sind als Führungsschienen (hier nicht im einzelnen dargestellt) ausgebildete Führungsbahnen vorgesehen.

Von den Führungsschienen der Transportketten 1 und 2 müssen im wesentlichen zweierlei Kräfte aufgenommen werden, und zwar einerseits die reinen Gewichtskräfte, die also im wesentlichen von dem Gewicht der Transportketten 1, 2 herrühren, sowie während des Betriebes (also beim Transport einer Warenbahn) die von der Warenbahn ausgehenden Zugkräfte, die je nach der gerade durchlaufenen Behandlungszone veränderlich sind und im folgenden nur als Warenbahnzugkräfte bezeichnet werden.

Aus der Fig. 1 sind die einzelnen Warenbahnbehandlungszonen klar ersichtlich: Im Einlauf der Breitstreckmaschine wird die zu behandelnde Warenbahn von den Transportketten 1 und 2 aufgenommen, dann durchläuft sie nacheinander eine Vorheizzone, eine Reckzone und eine Fixierzone, bevor sie im Auslauf der Maschine von den Transportketten wieder freigegeben wird. Wie sich aus der oberen Hälfte (oberhalb der strichpunktierten Mittellinie 4) der Maschine ergibt, wird die zu behandelnde Warenbahn im Einlauf und in der Vorheizzone nur leicht gespannt gehalten, so daß sich hier eine Zugkraft ergibt, die mit kaum über Null angenommen wird. Gelangen die Transportketten 1, 2 mit der Warenbahn nach den Umlenkstellen 6, 7 in die Reckzone, dann steigt die Warenbahnzugkraft aufgrund der divergierend geführten Transportketten 1, 2 zunehmend an, wie es durch das schraffierte Dreieck 5 dargestellt ist. In der daran anschließenden Fixierzone (nach den Umlenkpunkten 8, 9) wird die Warenbahn dann wieder mit geringerer Spannkraft transportiert (vgl. schraffiertes Feld 10), wobei auch dann eine entsprechend geringere Warenbahnzugkraft auf die Transportketten 1, 2 ausgeübt wird. Im Auslauf der Breitstreckmaschine wird die Spannkraft wieder auf etwa Null herabgesetzt (siehe schraffiertes Dreieck 11), wo die Warenbahn die Transportketten 1, 2 verläßt. Die Transportketten 1 und 2 werden dann in nicht näher interessierender Weise zum Einlauf der Maschine zurückgeführt.

Bei der Ausführungsform der Transportvorrichtung werden die Transportketten 1 und 2 berührungslos geführt, wozu die als Führungsbahnen dienenden Führungsschienen mit Magneten versehen sind, so daß sich eine Magnetführung und Abstützung ergibt. Zu diesem Zweck ist auf der Länge der Führungsschienen eine Anzahl von Magnetstützpunkten vorgesehen, deren Anzahl und Abstände zueinander sich im wesentlichen nach dem Gewicht der Transportketten 1, 2, nach der Stärke der gewählten Magnete sowie nach der zu erwartenden Zugkraft der Warenbahn richtet. In jedem Stützpunkt ist jedoch zumindest ein Magnet zur Aufnahme der Gewichtskräfte und zumindest ein Magnet zur Aufnahme der Warenbahnzugkräfte vorgesehen.

Da die Zugkräfte in der anhand von Fig. 1 geschilderten Weise entlang des Transportweges stark veränderlich sind, ist dafür Sorge zu tragen, daß die Magnete in den Stützpunkten entlang der Führungsbahnen so ausgelegt sind, daß sie zumindest die maximal auftretenden Warenbahnzugkräfte aufnehmen können. Da jedoch aus verschiedenen Gründen unerwartete Laststöße (beispielsweise durch einen Riß in der Warenbahn oder dgl.) auftreten können, ist es andererseits wichtig, die Magnetkraft so zu regeln, daß

durch derartige Laststöße keinerlei Beeinträchtigungen bei der Führung der Transportketten 1, 2 auftreten können; gleichzeitig sind die Magnete in jedem Stützpunkt auch so anzuordnen, daß eine stabile Gleichgewichtslage der Transportketten 1, 2 gewährleistet wird, und zwar sowohl im Hinblick auf Gewichtskraft als auch auf Zugkräfte. Es ist daher erforderlich in jedem Stützpunkt entlang der Führungsbahnen wenigstens einen regelbaren Elektromagnet vorzusehen.

In jedem Stützpunkt entlang der Führungsbahnen für die Transportketten 1, 2 können natürlich ausschließlich geregelte Elektromagnete verwendet werden, vielfach bietet sich jedoch auch eine sinnvolle Kombination von geregelten Elektromagneten und Permanentmagneten an, wie sich aus den folgenden, ganz vereinfacht dargestellten Ausbildungs- und Anordnungsformen von Magneten in einzelnen Stützpunkten u. a. entnehmen läßt:

In Fig. 2 wird die Transportkette 20 in jedem Stützpunkt von drei geregelten Elektromagneten 21, 22, 23 abstützend geführt, deren glatte Polflächen den entsprechenden Flächen der Transportkette 20 unter Einhaltung eines bestimmten Luftspaltes gegenüberliegen. Hierbei dient der oberhalb der Transportkette 20 angeordnete Elektromagnet 21 in der Hauptsache zur Aufnahme der Gewichtskraft (vgl. Pfeil *G*). Auf der den Kluppen 20a (zum Erfassen der Warenbahnkanten) gegenüberliegenden Seite der Transportkette 20 sind die beiden anderen Elektromagneten 22, 23 mit Abstand übereinander angeordnet und nehmen die Warenbahnzugkräfte (Pfeil *Z*) auf, wobei sie gleichzeitig die Seitenbewegung- und Kippbewegungstendenz der Transportkette 20 stabilisieren. Zur Regelung dieser drei Elektromagnete 21, 22, 23 sind zweckmäßig drei tastlose Wegaufnehmer, eine zweckmäßige Regeleinrichtung sowie drei Stellglieder vorgesehen.

Bei der in Fig. 3 veranschaulichten Anordnung und Ausbildung eines Stützpunktes der Führungsbahnen wird die Transportkette 30 nur von zwei geregelten Elektromagneten 31, 32 geführt. Der zur Aufnahme der Gewichtskraft (Pfeil *G*) bestimmte Magnet 31 ist wiederum unter Einhaltung eines Luftspaltes oberhalb der Transportkette 30 angeordnet; diese Anordnung ist jedoch so gewählt, daß er sich symmetrisch über dem Schwerpunkt *S* der Transportkette 30 befindet. Auf der der Kluppe 30a gegenüberliegenden Seite der Transportkette 30 ist der andere geregelte Elektromagnet 32 so angeordnet, daß seine resultierende Magnetkraft der Warenbahnzugkraft (Pfeil *Z*) genau entgegenwirkt. Auf diese Weise kann die Transportkette 30 — falls keine anderen Drehmomente auftreten — im Gleichgewicht gehalten werden. Ein Kippen der Transportkette 30 kann verhindert werden, wenn das Magnetsystem Rückstellmomente bei geringen Abweichungen von der Gleichgewichtslage erzeugt. Dies kann beispielsweise erreicht werden, wenn der die Gewichtskraft aufnehmende Elektromagnet 31 (oberhalb der Transportkette 30) genutzte Polflächen 31a aufweist, die gleichartig genutzten Tragflächen 30b der Transportkette 30 gegenüberliegen. In diesem Falle dient der Elektromagnet 31 dann nicht nur zum Aufnehmen der Gewichtskraft, also zum Tragen, sondern auch zum — passiven — Stabilisieren von Kippbewegungen (durch Querkräfte).

Ähnlich einfache und auch verhältnismäßig wirtschaftliche Ausführungsformen lassen sich natürlich auch durch entsprechend anders geformte Pol- und Tragflächen der Elektromagnete erzielen. Bei dieser

Ausführungsform mit nur zwei geregelten Elektromagneten kann also gegenüber der in Fig. 2 veranschaulichten Ausführung ein Magnet einschließlich der zugehörigen Regelglieder eingespart werden.

Eine Weiterbildung der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform zeigt Fig. 4. In diesem Falle wird die Transportkette 40 zunächst von den Elektromagneten 31' und 32' (entsprechend den Magneten 31 und 32 in Fig. 3) geführt. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel werden zusätzliche Rückstellkräfte von Drehbewegungen der Transportkette 40 mit Hilfe eines Permanentmagneten 41 erzeugt, der gegenüberliegend zum oberhalb der Transportkette 40 angeordneten Elektromagneten 31' unter Einhaltung eines Luftspaltes unterhalb der Transportkette 40 angeordnet ist, und zwar so, daß er anziehende Kräfte auf die Unterseite der Transportkette 40 ausübt. In diesem Falle ist zudem an der dem Permanentmagneten 41 gegenüberliegenden Seite der Transportkette 40 noch ein weiterer Permanentmagnet 42 so angebracht, daß sich entgegengerichtete Magnetpole der Magnete 41 und 42 gegenüberliegen. Es wird auf diese Weise eine sichere magnetische Verspannung der Transportkette 40 in deren vertikaler Richtung erreicht.

Um das Führen der Transportketten günstig und wirtschaftlich ausführen zu können, kann man auch für die Aufnahme der Gewichtskraft, also für die Tragfunktion, Permanentmagnete einsetzen.

Bei dem in Fig. 5 veranschaulichten Ausführungsbeispiel wird die Transportkette 50 von einem Permanentmagneten 51 aufgenommen, der unterhalb der Transportkette 50 angeordnet ist und dort einem an der Transportkette 50 angebrachten weiteren Permanentmagneten 52 unter Einhaltung eines Luftspaltes gegenüberliegt. Diese beiden Permanentmagnete 51 und 52 liegen sich mit gleichen Polen gegenüber, so daß sie sich einander abstoßen und auf diese Weise die Vertikalbewegung der Transportkette 50 stabil halten. Durch diese abstoßenden Magnetkräfte entwickeln sich jedoch in Querrichtung Kräfte, die einer Seitenstabilisierung entgegenwirken. Aus diesem Grunde sind auf der den Kluppen 50a gegenüberliegenden Seite der Transportkette 50 — in ähnlicher Weise wie in Fig. 2 — zwei Elektromagnete 53, 54 mit Abstand übereinander angeordnet, die in geeigneter Weise geregelt werden und die Seitenbewegung und Kippbewegung der Transportkette 50 stabilisieren.

Auch in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 werden die Gewichtskraft von Permanentmagneten aufgenommen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine etwas flacher gehaltene Transportkette 60 vorgesehen, die etwa einen U-förmigen Querschnitt aufweist. Die Gewichtskraft werden in diesem Falle von zwei innerhalb des U-Querschnittes liegenden Permanentmagneten 61 und 62 aufgenommen, die einen verhältnismäßig großen Abstand voneinander besitzen und je einem Permanentmagneten 63 bzw. 64 gegenüberliegen, die an der Innenseite des Verbindungssteiges 60b des U-Profiles so angebracht sind, daß sich jeweils gleichartige Pole der Permanentmagneten 61, 63 bzw. 62, 64 gegenüberliegen und somit einander abstoßen. Durch die Permanentmagnete 61 und 62 werden somit die in vertikaler Richtung auftretenden Kräfte sowie evtl. Kippbewegungen stabilisiert. Zur seitlichen Führung, also zur Aufnahme der Warenbahnzugkräfte *Z*, ist wiederum ein auf der der Kluppe 60a gegenüberliegenden Seite der Transportkette 60 angeordneter geregelter Elektromagnet 65 vorgesehen. Bezüglich der

berührungslosen Magnetführung der Transportkette 60 handelt es sich hier um eine verhältnismäßig kostensparende Ausführungsform.

Eine solche flache, jedoch etwas breite Kettenausführung würde sich beispielsweise für eine in einer vertikalen Ebene umlaufende Transportkette eignen.

In Fig. 7 ist eine Anordnung veranschaulicht, bei der die Transportkette 70 ein ähnliches U-Profil aufweist wie im vorhergehenden Beispiel. Hierbei ist für die Aufnahme der Gewichtskräfte (Pfeil G) jedoch nur ein Permanentmagnet vorgesehen, der — innerhalb des U-Profiles — wiederum einem an der Transportkette 70 angebrachten Permanentmagneten 72 abstoßend gegenüberliegt. Bei der Anordnung des Permanentmagneten 71 sollte darauf geachtet werden, daß er etwa symmetrisch unter dem Schwerpunkt S des Kettenprofils liegt.

Für die Aufnahme der Warenbahnzugkräfte (Pfeil Z) ist auf der entsprechenden Seite der Transportkette 70 wiederum ein geregelter Elektromagnet 73 vorgesehen, der zweckmäßig etwa symmetrisch zur Wirkungslinie der Zugkraft Z angeordnet ist, damit Drehmomente der Transportkette 70 weitgehend vermieden werden. Damit auch evtl. Kippbewegungen der Transportkette stabilisiert werden können, sind die Polflächen 73a des Elektromagneten 73 wiederum genutzt, wobei diese genutzten Polflächen 73a entsprechend genutzten Flächen 70b der Transportkette 70 gegenüberliegen.

Gegenüber der Ausführungsform der Fig. 6 läßt sich die Transportkette 70 dieses Ausführungsbeispiels verhältnismäßig schmal halten (nur ein Permanentmagnet zur Aufnahme der Gewichtskräfte).

Bei der in Fig. 8 veranschaulichten Ausführungsform der Erfindung werden die Gewichtskräfte der Transportkette 80 elektromagnetisch und die auf sie ausgeübten Warenbahn-Zugkräfte permanentmagnetisch aufgenommen. Die Transportkette 80 ist im Querschnitt wieder etwa U-förmig ausgebildet, wobei dieses U-Profil jedoch — im Gegensatz zu den gleichartigen vorhergehenden Ausführungsbeispielen — verhältnismäßig schmal und hoch ausgeführt ist.

Oberhalb der Transportkette 80 ist für die Aufnahme der Gewichtskräfte (G) ein regelbarer Elektromagnet 81 mit glatten Polflächen vorgesehen. Für die Aufnahme der Warenbahn-Zugkräfte (Z) erstrecken sich hier entlang der ganzen Führungsbahn zwei relativ hohe Permanentmagneteneinheiten 82 (82a, 82b) und 83, die einen so großen Abstand voneinander aufweisen, daß der der Kluppe 80a abgewandte U-Schenkel 80b der Transportkette 80 zwischen diese beiden Permanentmagnete eingreifen kann und dabei von jedem dieser Permanentmagnete 82, 83 einen geeigneten Luftspalt aufweist. Dieser U-Profilchenkel 80b der Transportkette 80, der also in Form eines Bügels zwischen die Permanentmagnete 82 und 83 eingreift, ist entweder magnetisiert oder — wie veranschaulicht — als Permanentmagnet ausgebildet und so angeordnet, daß seine Pole gleichartigen Polen der Permanentmagnete 82 und 83 gegenüberliegen, wodurch sich die gegenüberliegenden Flächen abstoßen. Diese erfindungsgemäße Ausführungsform kann als besonders wirtschaftlich angesehen werden, da die Anzahl der Elektromagnete und der dazugehörigen Regelglieder verhältnismäßig klein gehalten werden kann.

Fig. 9 zeigt einen zum Teil schematisch gehaltenen Querschnitt durch einen Stützpunkt einer Transportkette 90, der entlang einer Führungsschiene 91 für die Transportkette 90 vorgesehen ist. An der der Waren-

bahn 92 zugewandten Seite weist die Transportkette 90 eine die entsprechende Warenbahnlängsseite aufnehmende Kluppe 90a auf, die in üblicher Weise ausgeführt sein kann. Die einzelnen Kettenglieder werden jeweils durch einen Kettenbolzen 90b gelenkig zusammengehalten. Über der Transportkette 90 befindet sich ein innerhalb der Führungsschiene 91 gehaltener, geregelter Elektromagnet 93, der genutzte Polflächen 93a aufweist, die mit Abstand gegenüber gleichartig genutzten Tragflächen 90c der Transportkette 90 gegenüberliegen, wobei diese Tragflächen 90c an plattenförmigen Auflagetellen 90d der Transportkette 90 vorgesehen sind. Dieser Elektromagnet 93 dient sowohl zur Aufnahme von Gewichtskräften der Transportkette 90 als auch zum Stabilisieren von Kippbewegungen der Transportkette 90. Auf die der Kluppe 90a gegenüberliegende Seite 90e der Transportkette 90 wirkt ein zweiter geregelter Elektromagnet 94, der ebenfalls an der Innenseite der Führungsschiene 91 gehalten ist, und zwar so, daß seine resultierende Magnetkraft der von der Warenbahn 92 ausgehenden Zugkraft (Pfeil Z) entgegenwirkt.

An der Unterseite der Transportkette 90 ist außerdem ein Permanentmagnet 95 vorgesehen, dem ein weiterer Permanentmagnet 96 gegenüberliegt, der im unteren Teil der Führungsschiene 91 gehalten ist und einen zweckmäßigen Luftspalt gegenüber dem Permanentmagneten 95 aufweist.

Wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, liegen sich diese beiden Permanentmagnete 95 und 96 mit ihren entgegengesetzt gerichteten Polen gegenüber, so daß aufgrund der sich daraus ergebenden Anzugskräfte zusätzliche Rückstellkräfte für Drehbewegungen der Transportkette 90 erzeugt werden.

Wie sich aus der Anordnung und Ausführung der Transportkette 90 in Fig. 9 ersehen läßt, kann die Transportkette 90 in diesem Falle in einer horizontalen Ebene umlaufen.

Wie sich aus den zuvor beschriebenen Fig. 2 bis 9 deutlich entnehmen läßt, können die an den Führungsbahnen vorgesehenen Magnete zum Führen der Transportketten sehr verschiedenartig angeordnet sein, wodurch sich für jeden Einsatzfall die am günstigsten erscheinende Ausbildung verwenden läßt.

Für die Stromversorgung der Elektromagnete bieten sich im wesentlichen zwei Möglichkeiten an. Einmal kann die Stromzufuhr der Elektromagnete aller Stützpunkte zumindest jeder Führungsbahn durch eine gemeinsame Gleichstromsammelschiene erfolgen, wobei einzelne Transistor- oder Thyristor-Stellglieder vorgesehen sind. Außerdem ist es auch möglich, die Elektromagnete über Thyristor-Stellglieder (mit Thyristorbrücken) einzeln an ein Wechselstromnetz anzuschließen.

Wie anhand der Fig. 1 erläutert worden ist, müssen die Transportketten 1 und 2 sowohl beim Übergang aus der Vorheizzone in die Reckzone, als auch beim Übergang aus der Reckzone in die Fixierzone abweichend von der geradlinigen Führung unter einem gewissen Winkel umgelenkt werden, der von der Größe des Reckens abhängt. Es entstehen auf diese Weise die Umlenkpunkte 6, 7 bzw. 8, 9, denen bei der Führung der Transportketten 1 und 2 ebenfalls eine gewisse Aufmerksamkeit gewidmet werden muß. Wie sich aus der Zeichnung ergibt, treten bei der Umlenkung an den Gelenkpunkten 6 und 7 Kräfte auf, die die beiden Ketten auseinanderziehen suchen (vgl. Pfeile 12), während an den Gelenkpunkten 8 und 9 entgegengerichtete Kräfte

24 32 900

9

(vgl. Pfeile 13) auftreten. Bei diesen Umlenkstellen kann vor allem für die Umlenkpunkte 8 und 9 eine magnetische Umlenkung ebenfalls interessant sein. In diesem Falle könnten dann die — in der Zeichnung — innenliegenden Umlenkräder durch außen an den Transportketten 1 und 2 angreifende Magnete ersetzt werden, so daß dann auf den Innenseiten der Ketten, wo sich also die Warenbahn befindet, ein von Umlenkorga-

10

nen völlig freier Raum vorhanden ist.

Dort wo die Umlenkräder auf den Innenseiten der Transportketten nicht stören, wird im allgemeinen die konstruktiv einfachere mechanische Umlenkung (also mit Hilfe von Kettenrädern und dergleichen) vorgezogen werden, wie es auch am Einlauf und Auslauf der Warenbahn in die bzw. aus den Ketten der Fall ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 2

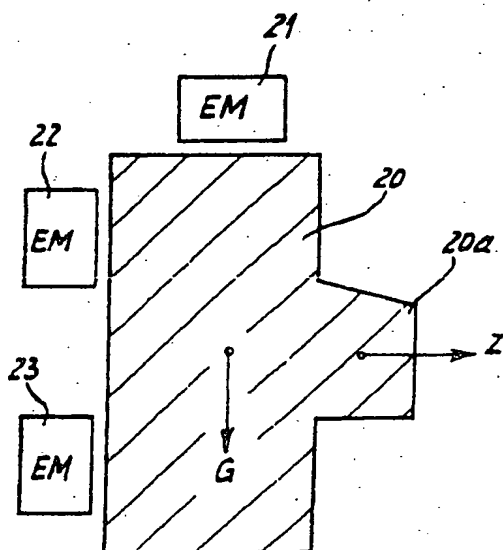


Fig. 3

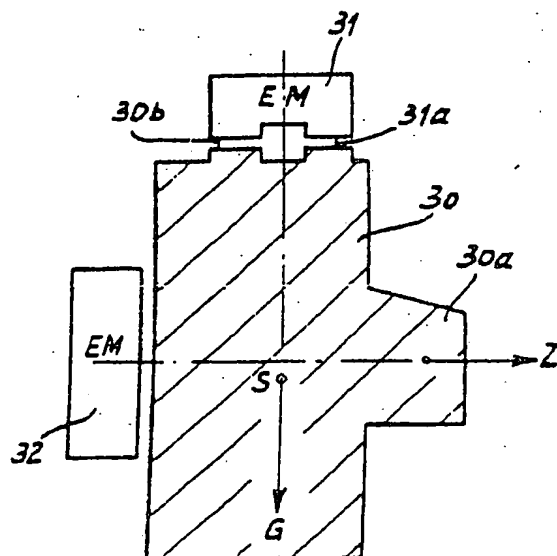


Fig. 4

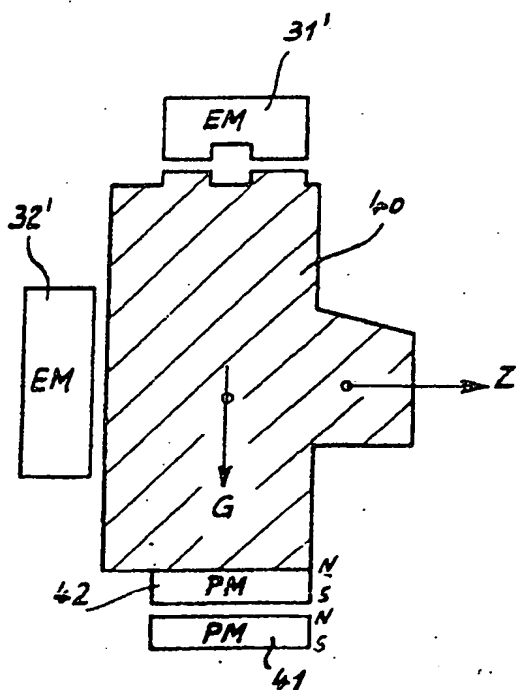
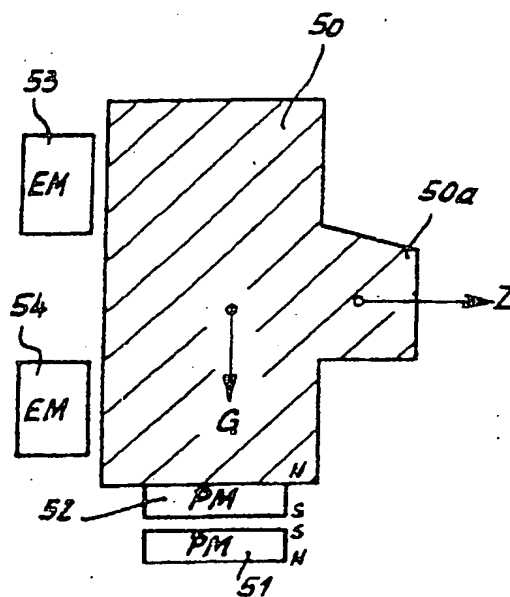


Fig. 5



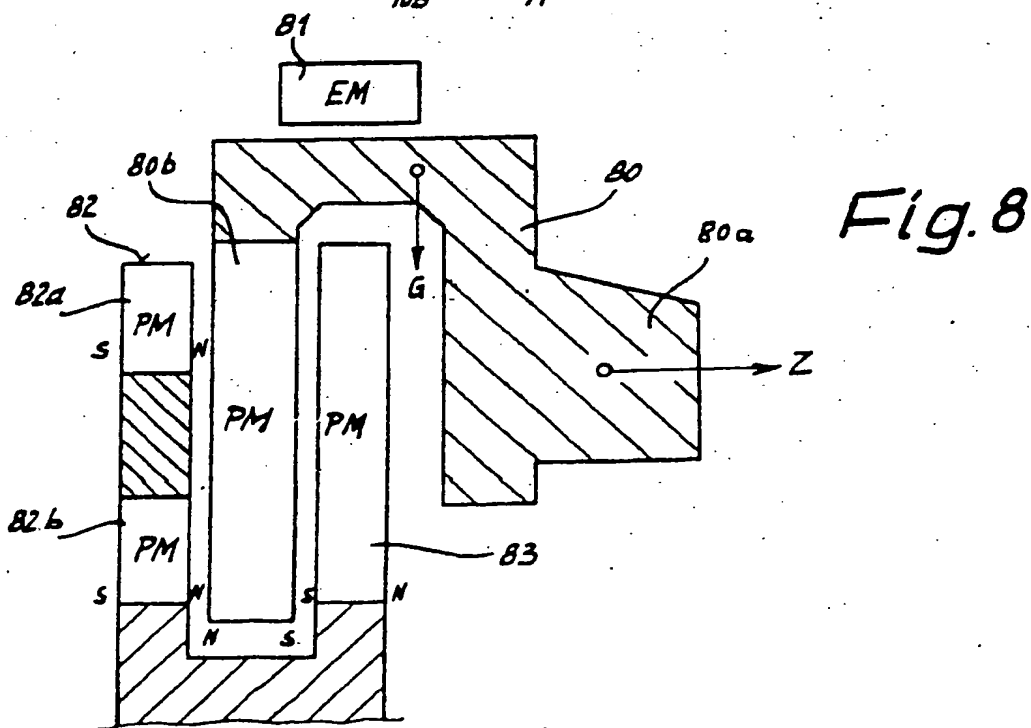
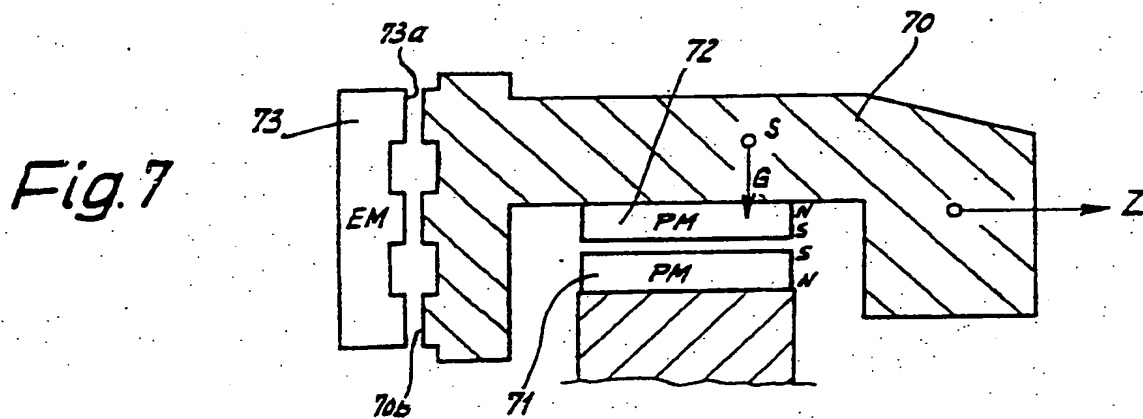
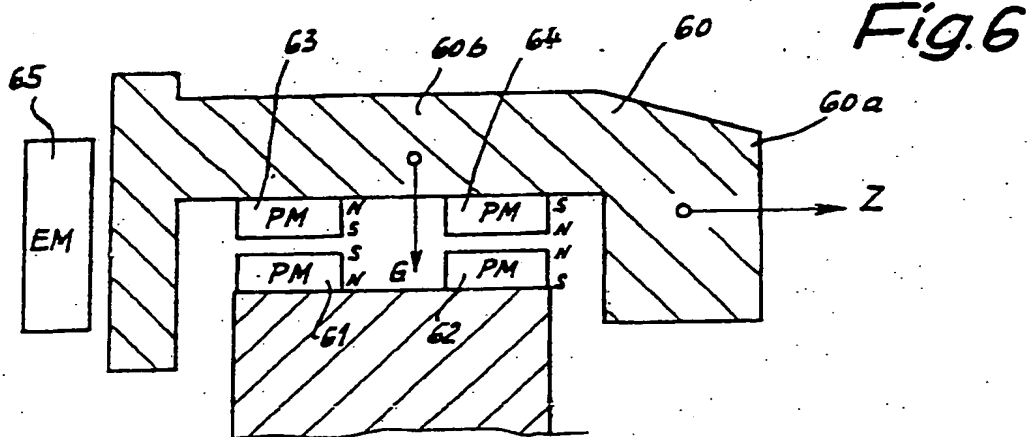


Fig. 9

